

# Vaccination contre la brucellose des bovins femelles du nord de la Côte-d'Ivoire : Technique, résultats

par E. CAMUS

Cellule d'Appui SODEPRA, B. P. 24 Korhogo, République de Côte-d'Ivoire.  
Adresse actuelle : I. E. M. V. T., 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort

## RÉSUMÉ

Dans le nord de la Côte-d'Ivoire a débuté, en 1978, un programme de lutte contre la brucellose bovine par primo-vaccination des femelles âgées de un à dix ans essentiellement avec le vaccin H 38, puis vaccination chaque année des génisses impubères, âgées de un à deux ans, avec le même vaccin. Un an après, les 3/4 des femelles ont été vaccinées, la majorité avec du H 38, quelques-unes avec du vaccin B 19, le quart restant ayant échappé à la vaccination pour des raisons diverses. Les résultats ont été suivis dans un échantillon de 273 troupeaux afin de comparer les effets respectifs des deux vaccins utilisés et les troupeaux vaccinés aux autres. Cette vaccination a permis de réduire de 37 p. 100 le nombre des avortements dès la première année de son application.

Cette vaccination n'a pas agi à court terme sur la fécondité des femelles pas plus que sur le taux de mortalité des veaux. Les effets secondaires (induction d'avortements, réactions locales) ont été négligeables. Les deux vaccins utilisés ont donné des résultats très voisins entre eux, mais le vaccin H 38 paraît le mieux adapté à cette prophylaxie médicale de masse du fait de sa facilité d'emploi et de sa parfaite innocuité. La vaccination des femelles adultes est d'un coût élevé, mais cette dépense est rapidement compensée par la réduction du nombre des avortements.

## INTRODUCTION

Dans une publication précédente (1), les pertes provoquées par la brucellose sur le cheptel bovin sédentaire au nord de la Côte-d'Ivoire étaient estimées à 150 millions F CFA par an pour les 330 000 têtes de bovins sédentaires. L'importance de ce chiffre justifie à elle seule qu'une lutte contre la brucellose soit entreprise.

Les 3/4 des troupeaux sont infectés et le taux d'infection des femelles a doublé entre les enquêtes de 1975-1977 et celles de 1978. Par ailleurs les avortements ont un aspect spectaculaire qui frappe les éleveurs et ces derniers réclament depuis longtemps une intervention de la Société pour le Développement des Productions Animales (SODEPRA) pour les limiter. Enfin, avec la maîtrise progressive des grandes épizooties (peste bovine, péripneumonie, charbons), la brucellose apparaît comme une

maladie qu'il faut contrôler dès maintenant. Un dernier aspect à ne pas négliger concerne la santé publique. Les enquêtes de GIDEL (3) ont montré que dans les régions de Korhogo et Odienné (voir carte) le taux d'intradermoréactions positives chez l'homme oscillait entre 7 et 8 p. 100, chiffres dépassés chez les bouviers et leur famille.

## I. MATÉRIEL ET MÉTHODE

### A. Choix du vaccin

Le vaccin idéal devrait répondre à un certain nombre de critères :

- efficace en milieu infecté,
- rapidement actif sur les avortements,
- très stable, même dans les conditions de conservation difficile,

- non abortif,
- inoffensif pour le personnel qui l'utilise,
- non agglutinogène.

Le H 38 répond à tous ces critères sauf au dernier, puisque les anticorps vaccinaux ne disparaissent qu'après un délai maximal de 2 ans : (expériences de Fougères en France (2)) et qu'ils entravent pendant ce temps la détection des animaux brucelliques, gênant ainsi l'application de la prophylaxie sanitaire. Or cette prophylaxie sanitaire est laissée de côté dans un premier temps et les seuls contrôles sérologiques effectués par la SODEPRA, destinés à l'achat de génisses, ne devraient pas être gênés par les anticorps vaccinaux (voir chap. Discussion). Le vaccin H 38 a donc été retenu pour la vaccination anti-brucellique. Par ailleurs, du vaccin B 19 a été utilisé comparativement au H 38 pour suivre ses effets immédiats sur les avortements.

## B. Catégories d'animaux à vacciner

Pour obtenir un effet rapide sur les avortements et pour satisfaire les éleveurs, une première campagne de vaccination doit toucher toutes les femelles reproductrices. Pour un effet à plus long terme, les jeunes femelles sont également vaccinées.

Compte tenu du retard de maturité des femelles par rapport aux races européennes (la puberté n'apparaît qu'après 1 an), les vaccinations vont s'adresser aux femelles à partir de 1 an.

Les femelles les plus âgées (plus de 10 ans), celles dont la carrière de reproductrice est presque terminée et qui n'avortent presque plus (1) sont naturellement exclues de la vaccination. La première vaccination, généralisée concerne donc les femelles âgées de 1 à 10 ans.

## C. Rythme de vaccination

Les expériences de Fougères (2) sur la vaccination avec le H 38 ont montré que « à 2 doses chez les génisses, le vaccin H 38 réduit de façon significative le pourcentage des avortements brucelliques, mais la protection contre l'infection est presque aussi bonne avec une seule injection ».

Pour des raisons de coût et d'organisation du travail, chaque femelle ne va recevoir qu'une seule injection de vaccin.

Après la vaccination de toutes les femelles âgées de 1 à 10 ans, les femelles âgées de 1 à 2 ans recevront une injection de H 38 dans l'échantillon de troupeaux étudié. En effet, toujours suivant l'expérience de Fougères « lorsque

ce vaccin est employé chez des jeunes (même sans injection de rappel au bout d'un an), il confère une meilleure immunité que lorsqu'il est employé chez des adultes ».

## D. Evaluation des résultats

Dans les 3 zones de Korhogo, Boundiali-Ferké et Bouna, la vaccination des femelles de 1 à 10 ans a commencé en juin 1978 et s'est terminée en novembre de la même année, avec un taux de couverture vaccinale satisfaisant (au contraire des zones d'Odienné et Touba.) L'évolution globale des avortements et de la mortinatalité dans tous les troupeaux de ces 3 zones avant et après la vaccination, donne une première idée des effets de la vaccination antibrucellique. Pour une évaluation plus précise des résultats, l'évolution des avortements et de la mortinatalité a été suivie dans un échantillon de 273 troupeaux (sur les 1 204 que comptent les 3 zones) au cours de l'année qui précède la vaccination (année 1 = juillet 1977 à juin 1978) et au cours de l'année qui englobe et suit la vaccination (année 2 = juillet 1978 à juin 1979).

Le vaccin H 38 est utilisé dans 161 troupeaux sur 11 880 femelles (soit 94 p. 100 des femelles âgées de 1 à 10 ans). Ces troupeaux constituent le lot n° 1.

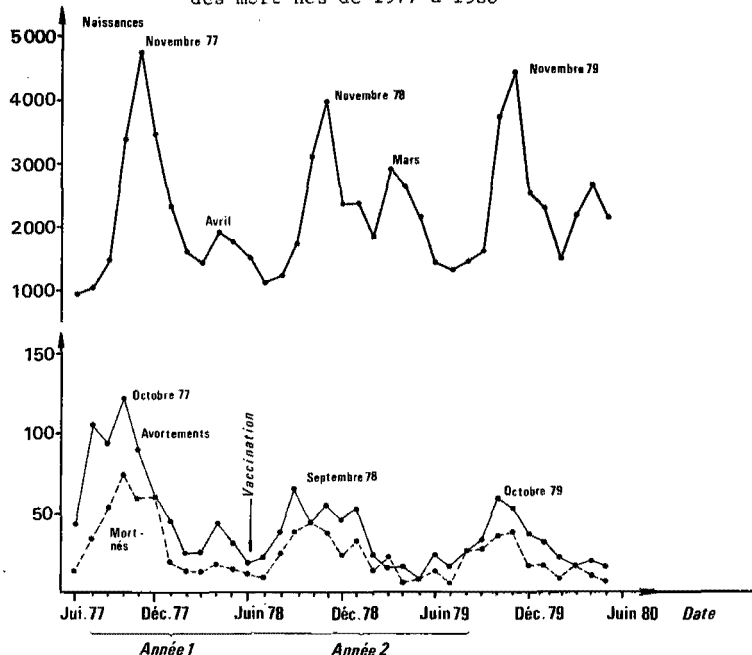
Le vaccin B 19 est utilisé dans 38 troupeaux sur 2 615 femelles (89 p. 100 des femelles âgées de 1 à 10 ans) ; il s'agit du lot n° 2. Enfin 74 troupeaux (lot n° 3, 4 346 femelles) échappent à la vaccination, soit parce qu'ils n'ont pu être touchés avant la divagation de saison sèche, soit parce que les éleveurs ont refusé. Ces 3 lots sont comparés entre eux avant et après la vaccination. Les effets de la vaccination sur la fécondité des femelles et la mortalité des veaux sont également observés dans l'échantillon.

# II. RÉSULTATS

## A. Evolution globale des avortements et de la mortinatalité dans l'ensemble des troupeaux des trois zones

Le graphique n° 1 représente cette évolution. En septembre 1978, alors que la majorité des femelles a déjà reçu une vaccination, le pic des avortements est presque 2 fois moins élevé qu'en octobre 1977. Au total et compte tenu d'une augmentation de 10 p. 100 du cheptel en année 2 (due au croît net des troupeaux et aux

GRAPH. N° I-Evolution des avortements et des mort-nés de 1977 à 1980



introductions d'animaux), les avortements diminuent de 48 p. 100 en année 2 et la mortinatalité de 35 p. 100, soit une diminution globale de 43 p. 100. Au cours de la même période, le taux de fécondité diminue de 5 p. 100.

#### B. Evolution des avortements et de la mortinatalité dans l'échantillon de troupeaux

Le tableau I présente les résultats avec le test de comparaison de 2 probabilités qui indique si la différence observée est significative ou non (test de STUDENT).

Les avortements et la mortinatalité sont rapportés au nombre moyen de femelles reproductrices (femelles âgées de 3 à 11 ans) en début et fin d'année.

Les 3 lots sont comparables en année 1 (aucune différence significative). En année 2, le lot n° 3 (non vacciné) reste stable.

Dans les 2 lots vaccinés (n° 1 et n° 2), le taux d'avortements diminue fortement, mais le taux de mortinatalité ne diminue que dans le lot n° 1 (H 38). La différence entre l'année 1 et l'année 2 est plus forte pour le lot H 38 que pour le B 19, mais les effectifs sont moins importants dans ce deuxième lot. On ne peut donc conclure à une plus grande efficacité d'un vaccin par rapport à l'autre.

Globalement, la vaccination antibrucellique diminue de 37 p. 100 les taux d'avortement et de mortinatalité, dès la première année.

TABL. N° I - Résultats de la vaccination anti-brucellique sur les avortements.

	Année 1 (1977-1978) Avant vaccination			Année 2 (1978-1979) Après vaccination		
	Avortements (p.100)	Mort-nés (p.100)	Total (p.100)	Avortements (p.100)	Mort-nés (p.100)	Total (p.100)
Lot N° 1 (H 38)	89/9461 0,94	50/9461 0,53	139/9461 1,47	62/9716 0,64	31/9716 0,32	93/9716 0,96
Lot N° 2 (B 19)	18/2136 0,84	7/2136 0,32	25/2136 1,17	6/2245 0,26	7/2245 0,31	13/2245 0,58
Total 1 + 2	107/11597 0,92	57/11597 0,49	64/11597 1,41	68/11961 0,57	38/11961 0,32	106/11961 0,89
Lot N° 3 (non vacciné)	40/4346 0,92	16/4346 0,37	56/4346 1,29	39/4674 0,83	17/4674 0,36	56/4674 1,20

TABL. N° I bis - Test de comparaison de deux probabilités.

C o m p a r a i s o n s	Avortements	Mort-nés	T o t a l
Lot N° 1 / Lot N° 2 en 1977 - 1978	0,44 NS	1,25 NS	1,06 NS
Lots 1 + 2 / Lot N° 3 en 1977 - 1978	0	1,00 NS	0,58 NS
Lot N° 1 / Lot N° 2 en 1978 - 1979	2,16 <sup>xx</sup>	0,08 NS	1,73 <sup>x</sup>
Lots 1 + 2 / Lot N° 3 en 1978 - 1979	1,89 <sup>x</sup>	0,40 NS	1,83 <sup>x</sup>
Lot N° 1 en 1977-1978 / 1978 - 1979	2,35 <sup>xxx</sup>	2,24 <sup>xxx</sup>	3,23 <sup>xxxx</sup>
Lot N° 2 en 1977 - 1978 / 1978 - 1979	2,61 <sup>xxx</sup>	0,06 NS	2,10 <sup>xx</sup>
Lots 1 + 2 en 1977 - 1978 / 1978 - 1979	3,13 <sup>xxx</sup>	2,06 <sup>xx</sup>	3,75 <sup>xxxx</sup>
Lot N° 3 en 1977 - 1978 / Lot N° 3 en 1978 - 1979	0,46 NS	0,08 NS	0,39 NS

NS = non significatif ; Significatif au seuil de  $= x 10 \text{ p.100}$  ;  $xx = 5 \text{ p.100}$  ;  $xxx = 1 \text{ p.100}$  ;  
 $xxxx = 0,1 \text{ p.100}$ .

### C. Effets secondaires de la vaccination

#### 1. Induction d'avortements par la vaccination

Aucun avortement ne se manifeste dans le mois qui suit la vaccination au B 19 des 38 troupeaux de l'échantillon. Quelques cas isolés sont signalés par les éleveurs, en dehors des animaux contrôlés. Parmi les 11 880 femelles vaccinées avec du H 38, 3 avortements apparaissent dans 3 troupeaux différents peu de temps après la vaccination ; même s'il ne s'agit pas d'un hasard, ce taux d'avortement « induit » reste très bas.

Par mesure de précaution, les vaccinateurs reçoivent pour consigne de ne pas vacciner les femelles en fin de gestation. Très peu de réactions locales sont signalées dans le lot H 38.

#### 2. Effet de la vaccination sur la fécondité des femelles et sur la mortalité des veaux

En année 1, les taux de mortalité et de fécondité sont très différents dans les lots vaccinés et dans le lot non vacciné. Cette différence dis-

paraît en année 2. Cette évolution est difficile à interpréter, puisque, si la fécondité diminue davantage dans le lot non vacciné que dans les lots vaccinés, la mortalité des jeunes subit la même diminution. On ne peut donc parler d'un effet immédiat de la vaccination sur la fécondité ni sur la mortalité des jeunes.

### III. DISCUSSION

Les taux d'avortements et de fécondité sont sous-estimés dans l'échantillon (pour tous les troupeaux de 3 zones, ils atteignent respectivement 1,7 p. 100 et 42 p. 100 en année 1), mais l'ordre de grandeur des différences observées entre les lots en année 2 peut être considéré comme respecté dans la mesure où les lots sont comparables.

Une légère diminution spontanée des avortements et de la mortalité se manifeste en

TABL. N° II - Evolution de la fécondité et de la mortalité après vaccination.

L O T S	Taux de fécondité des femelles (p. 100)			Taux de mortalité 0 - 1 an (p. 100)		
	Année 1	Année 2	Test	Année 1	Année 2	Test
Lots N° 1 (H 38)	36,1	33,1	4,09 <sup>xxxx</sup>	10,2	7,3	3,92 <sup>xxxx</sup>
Lots N° 2 (B 19)	37,7	32,5	3,45 <sup>xxxx</sup>	8,7	9,4	0,45 NS
Lots N° 1 + 2	36,4	33	5,20 <sup>xxxx</sup>	9,9	7,7	3,30 <sup>xxxx</sup>
Lot N° 3	40,6	34,5	5,71 <sup>xxxx</sup>	15,5	8,6	5,82 <sup>xxxx</sup>
Test entre lots 1 + 2 et lot 3	4,58 <sup>xxxx</sup>	1,70 NS		5,86 <sup>xxxx</sup>	1,07 NS	



année 2, sans doute en relation avec la diminution générale du taux de fécondité mais il apparaît indéniable que la vaccination anti-brucellose des femelles adultes réduit fortement les avortements dès la première année qui suit la vaccination, sans préjuger d'une action à plus long terme.

Si la relation brucellose — avortements est avérée, la relation brucellose — mortalité est moins évidente (1) ; le fait que le H 38 paraisse réduire le nombre de mort-nés peut constituer une preuve indirecte que la brucellose intervient réellement dans l'apparition de cette mortalité.

Il n'apparaît pas évident que le H 38 soit plus efficace que le B 19 lorsque l'on compare leurs effets immédiats sur les avortements ; néanmoins, ses facilités d'emploi et son innocuité doivent le faire préférer au second. Les achats de génisses par la SODEPRA concernent des animaux âgés de 2 à 4 ans ; pendant les 2 années qui suivent la vaccination, aucun contrôle sérologique ne pourra être effectué sur les génisses vaccinées. Puis, pour les génisses vaccinées entre 1 et 2 ans d'après les expériences de Fougères (2) les 3/4 d'entre elles ne présentent plus d'anticorps vaccinaux 1 an après la vaccination, et rares sont celles (1/29) dont les anticorps persistent au-delà de 21 mois ; on peut alors prendre le risque de contrôler ces génisses 1 an après leur vaccination et ne pas acheter celles qui se révèlent positives.

— La vaccination anti-brucellose n'agit pas rapidement sur la fécondité des femelles ni sur la mortalité des veaux, malgré la modification apportée à ces paramètres par la brucellose (1).

Un effet ne peut sans doute être espéré qu'à long terme, le temps que la majorité des femelles reproductrices adultes ait été vaccinée à l'âge de 1 an. De même, le taux d'avortements devrait continuer à baisser chaque année, au fur et à mesure que les génisses vaccinées deviennent reproductrices, car même si la vaccination des femelles adultes réduit les avortements, il ne faut pas oublier que la vaccination des jeunes génisses reste la plus efficace.

— Quel est l'intérêt économique de vacciner contre la brucellose ? Pour répondre à cette question, on peut calculer la différence de revenu procuré par un troupeau vacciné et par un troupeau non vacciné. Le modèle de projection démographique utilisé est celui qui avait permis d'estimer les pertes dues à la brucellose (1) au

Centre de Recherches Zootechniques de Koro.

Ne sont pris en compte que les effets directs de la vaccination (réduction du nombre d'avortements). Le calcul repose sur l'hypothèse qu'une seule vaccination protège les femelles toute leur vie. La brucellose provoque environ la moitié des avortements (1), soit 1 p. 100 d'avortements pour l'ensemble des femelles reproductrices ; on suppose, pour simplifier, que la vaccination des génisses améliore donc de 1 p. 100 le taux de fécondité ; deux ans après que la vaccination des génisses ait été entreprise, le taux de fécondité des femelles âgées de 3-4 ans est augmenté de 1 p. 100 ; puis l'année suivante c'est celui des femelles de 4-5 ans qui augmente à son tour, etc...

La vaccination initiale des femelles adultes améliore par ailleurs de 0,37 p. 100 (cf. *supra*) la fécondité de toutes les femelles reproductrices dès l'année qui suit la vaccination. Puis, les vaches étant progressivement remplacées par des femelles qui ont été vaccinées étant génisses, la situation devient peu à peu la même que dans le cas précédent.

En régime stabilisé (après 15 ans), le revenu annuel par tête est le même dans le troupeau où seules les génisses ont été vaccinées et dans le troupeau où, en plus des génisses, les femelles adultes ont subi une vaccination la première année ; par contre une différence de 100 F CFA par tête, soit 2 p. 100 du revenu, apparaît entre les troupeaux vaccinés et le troupeau non vacciné. Le gain dépasse largement le coût de la vaccination en phase de croisière (130 F CFA par dose de vaccin, 8 p. 100 d'animaux vaccinés, soit 10 F CFA par tête). Est-il intéressant à court terme de vacciner initialement les femelles adultes ? Le coût de la vaccination est couvert par l'augmentation de capital correspondant au croît du troupeau en *cinq ans* si l'on compare le troupeau où les femelles adultes ont été vaccinées à celui où les génisses seules ont reçu le vaccin.

La vaccination antibrucellose est donc justifiée dans son principe et il apparaît intéressant de la commencer en touchant toutes les femelles.

L'effet de cette vaccination (des femelles adultes et/ou des génisses), quoique réel, n'en demeure pas moins faible dans ce calcul ; rappelons que seul l'effet sur les avortements est pris en compte, alors qu'on peut espérer également (et même davantage) des effets directs sur la fécondité et indirects sur la mortalité des veaux, augmentant ainsi les gains obtenus par la réduction

tion des avortements (les pertes dues à la brucellose représentent 10 p. 100 du revenu annuel par tête (1)).

### CONCLUSION

La primo-vaccination antibrucellique de femelles adultes dans les troupeaux bovins sédentaires du nord de la Côte-d'Ivoire constitue un premier pas dans la lutte contre cette affection. Mais « c'est la constance dans la méthode employée qui reste le grand facteur de succès (4) » et ce succès dépend en grande partie de la vaccination chaque année des génisses impubères avec le vaccin choisi.

De plus, la même méthode devra être appliquée aux quelque 200 000 zébus qui cohabitent

avec les bovins sédentaires (soit environ 120 000 femelles zébus âgées de 1 à 10 ans).

Enfin, il faudra envisager rapidement de mettre sur pied une prophylaxie sanitaire qui, après plusieurs années de vaccination, sera seule capable d'éradiquer la brucellose, dans la mesure où les pays voisins s'attelleront aussi à cette tâche.

### REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le Dr K. DE ZUTTER (responsable sanitaire à l'Opération d'Encadrement SODEPRA) pour son aide apportée à l'élaboration du programme de vaccination anti-brucellique.

### SUMMARY

#### Brucellosis vaccination in cows in the North of Ivory Coast : techniques and results

In the North of Ivory Coast, a brucellosis control programme was launched in 1978 and started with a primary vaccination of 10 year old females essentially with H 38 vaccine followed by an annual vaccination of one to two year old heifers with the same vaccine. One year later, 3/4 of females were vaccinated, most of them with H 38, a few with B 19 ; the quarter left eluded vaccination for various reasons. Results were collected from a sample of 273 herds in order to assess the effects of both vaccines and to compare the performances of vaccinated herds with unvaccinated ones. This vaccination led to a 37 p. 100 reduction of abortions from the first year of its use.

This vaccination had no short term effect on female fertility neither on the calf mortality rate. Side-effects (abortions and local reactions) were minor. The two vaccines used gave close results but H 38 vaccine seems better fitted to this mass medical prevention because it is easy to use and perfectly innocuous. The vaccination of adult females is expensive but this expenditure is quickly made up for with the reduction of the number of abortions.

### RESUMEN

#### Vacunación contra la brucelosis de vacas del norte de la Costa de Marfil : técnica, resultados

En el norte de la Costa de Marfil, se empezó, en 1978, un programa de lucha contra la brucelosis bovina por primo-vacunación de las hembras de 1 a 10 años de edad esencialmente con la vacuna H 38, después vacunación cada año de las becerras impuberas de 1 a 2 años de edad con la misma vacuna. Un año después, 3/4 de las hembras fueron vacunadas, la mayor parte con la vacuna B 19, el último cuarto no vacunado por varios motivos. Los resultados fueron observados en una muestra de 273 rebaños para comparar los efectos respectivos de las dos vacunas utilizadas y los rebaños tratados con otros. Dicha vacunación permitió reducir de 37 p. 100 el número de los abortos desde el primer año de su aplicación. Esta vacunación no actuó a corto plazo sobre la fecundidad de las hembras como tampoco la tasa de mortalidad de los terneros.

Los efectos secundarios (inducción de abortos, reacciones locales) fueron ignorados. Las dos vacunas utilizadas dieron resultados muy cercanos entre ellos pero la vacuna H 38 parece mejor adaptada a esta profilaxia medical en conjunto debido a la facilidad de empleo y de su inocuidad absoluta. El costo de la vacunación es elevado pero la reducción del número de los abortos compensa rápidamente este gasto.

## BIBLIOGRAPHIE

1. CAMUS (E.). Incidence clinique de la brucellose bovine dans le Nord de la Côte-d'Ivoire. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop.*, 1980, **33**.
2. DHENNIN (L.). Immunisation de la génisse et de la vache avec 1 ou 2 doses de vaccin H 38 contre l'infection expérimentale à *Brucella abortus*. Expériences de Fougères. *Bull. Acad. vét. Fr.*, 1977, **50** ; 167-181.
3. GIDEL (R.) et collab. La brucellose en Afrique Occidentale et son incidence sur la santé publique. Résultats de dix enquêtes épidémiologiques effectuées en Côte-d'Ivoire, Haute-Volta et Niger, de 1970 à 1973. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop.*, 1974 **27** (4) : 403-418.
4. PERREAU (P.). Maladies tropicales du bétail. Paris, P. U. F., 1973.